

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 16 August 2001 (16.08.01)	
International application No. PCT/DE00/03547	Applicant's or agent's file reference R. 36571-1 Lo/Hx
International filing date (day/month/year) 09 October 2000 (09.10.00)	Priority date (day/month/year) 09 October 1999 (09.10.99)
Applicant LINDNER, Michael et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 16 March 2001 (16.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

PCT ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) R. 36571-1 Lo/Hx

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG
Interferometrische Messvorrichtung zur Formvermessung

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-33148

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LINDNER, Michael
Talstraße 47
71397 Leutenbach
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Formblatt PCT/RO/101 (Blatt 1)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

EL 327553K205

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERER MELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDE

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

DRABAREK, Pawel
Parkstraße 16/5
75233 Tiefenbronn
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia..... |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik
Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus..... | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika..... |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan..... | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

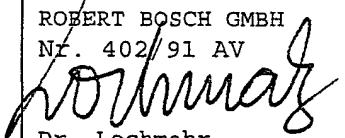
Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Akten-Nr. der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 09. Oktober 1999 09.10.99	199 48 813.4	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2) wird nachgereicht	wird nachgereicht	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1 und 2) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	
Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden) ISA/	Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist): Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:
Antrag : 4 Blätter	1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 11 Blätter	2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Ansprüche : 4 Blätter	3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
Zusammenfassung: 1 Blätter	4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
Zeichnungen : 5 Blätter	5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : <u> </u> Blätter	6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
Blattzahl insgesamt : 25 Blätter	7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
	8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
	9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): 2 Abschriften für Prioritätsbeleg
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1	Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS	
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.	
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 402/91 AV  Dr. Lochmahr	
Erfinderunterschriften werden nachgereicht	

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen-Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	
Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)	

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/DE00/03547

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments*):

The description, pages:

1-11 original version

The claims, Nos.:

1-8 original version

The drawings, sheets/fig.:

1/5-5/5 original version

2. With regard to **language**: all aforementioned parts were available to the Authority in the language in which the international patent application was filed, or were filed in this language unless otherwise indicated under this point.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

The parts were available to the Authority in the _____ language or were filed in this language. This language is

[] the language of the translation which was filed for the purposes of the international search (i.a.w. Rule 23.1(b)).

[] the publication language of the international patent application (i.a.w. Rule 48.3(b))

[] the language of the translation which was filed for the purposes of the international preliminary examination (i.a.w. Rules 55.2 and/or 55.3)

3. With regard to the nucleotide- and/or amino acid sequence disclosed in the international patent application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence protocol which

[] is included in writing in the international patent application

[] was filed in machine-readable form together with the international patent application

[] was filed with the Authority later in writing

[] was filed with the Authority later in machine-readable form

[] the declaration that the written sequence protocol filed later does not go beyond the disclosure of the international patent application at the time of filing has been submitted

[] the declaration that the information acquired in machine-readable form corresponds to the written sequence protocol has been submitted

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/fig.

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Additional observations below (Rule 70.2(c)).

(Replacement sheets containing such amendments are indicated under point 1; they are to be attached to this report)

see supplementary page

6. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
International application No. PCT/EP00/03547

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to
novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement

1. STATEMENT

Novelty (N)	Yes: Claims	1-8
	No: Claims	

Inventive Step (IS)	Yes: Claims	1-8
	No: Claims	

Industrial Applicability (IA)

Yes: Claims	1-8
No: Claims	

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS

see appended sheet

Re Point V

Substantiated determination according to Article 35 (2) with respect to novelty, inventive activity and industrial applicability; documents and clarifications in support of this determination

1. Claim 1

1.1. The present Application relates to an interferometric measuring device for measuring the shape of surfaces of a measured object. The device according to independent Claim 1 is characterized in that an optical probe having an optical device for generating at least one optical intermediate image is provided in the object light path.

1.2. Thereby, compared to the most proximate related art (DE 197 21 842 C2, acknowledged on page 2 of the Specification), in which an interferometric measuring device is described according to the generic part of Claim 1, the object of increasing the longitudinal and the lateral resolution of the viewed surface's image is attained.

1.3. Such an optical arrangement is neither shown nor made obvious by any of the documents named in the Research Report.

Thus, the subject matter of independent Claim 1 is in agreement with the requirements for novelty and

inventive activity, Art. 33(2) and (3) PCT.

2. **Claims 2-8**

Claims 2 through 8 are dependent on Claim 1, and therefore, they also fulfill the requirements of the PCT with regard to novelty and inventive activity.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 07 NOV 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36571-1 Lo/Hx	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03547	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/10/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09/10/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01B11/30		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 16/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02.11.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Stobbelaar, M Tel. Nr. +49 89 2399 2827 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-8 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03547

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Anspruch 1

- 1.1. Die Anmeldung betrifft eine interferometrische Messvorrichtung zur Formvermessung von Oberflächen eines Messobjekts. Die Vorrichtung gemäß unabhängigen Anspruch 1 wird dadurch gekennzeichnet, daß in dem Objektlichtweg eine optische Sonde mit einer optischen Anordnung zum Erzeugen mindestens einer optischen Zwischenabbildung vorgesehen ist.
- 1.2. Hierdurch wird gegenüber dem nächstkommenden Stand der Technik (DE- 197 21 842 C2, gewürdigt auf Seite 2 der Beschreibung), in welchem eine interferometrische Messvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart ist, die Aufgabe gelöst, die longitudinale und laterale Auflösung der Abbildung der betrachteten Oberfläche zu erhöhen.
- 1.3. Eine solche optische Anordnung wird durch keines der im Recherchenbericht genannten Dokumente gezeigt oder nahegelegt.
Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 steht daher im Einklang mit den Erfordernissen der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit, Art. 33(2) und (3) PCT.

2. Ansprüche 2 - 8

Die Ansprüche 2 - 8 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PC. 00/03547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01B11/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01B G02B A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 21 842 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 December 1998 (1998-12-03) cited in the application the whole document	1
A	DE 41 08 944 A (HAEUSLER GERD) 24 September 1992 (1992-09-24) cited in the application the whole document	1
A	US 5 933 237 A (DRABAREK PAWEL) 3 August 1999 (1999-08-03) cited in the application the whole document	1
-/--		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 February 2001

Date of mailing of the international search report

21/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Arca, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03547

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 92 19930 A (MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY ; SWANSON ERIC A (US)) 12 November 1992 (1992-11-12) figures 3-6	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 327 (P-1240), 20 August 1991 (1991-08-20) & JP 03 120436 A (ASAHI OPTICAL CO LTD), 22 May 1991 (1991-05-22) abstract	1
A	DE 196 25 830 A (STEINCHEN WOLFGANG PROF DR ING) 2 January 1998 (1998-01-02) abstract	1
A	US 5 493 398 A (PFISTER KLAUS) 20 February 1996 (1996-02-20) abstract	1
A	US 5 155 363 A (STEINBICHLER HANS ET AL) 13 October 1992 (1992-10-13) figure 10	1
A	US 3 849 003 A (VELZEL C) 19 November 1974 (1974-11-19) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Form in patent family members

Int. Application No

PC1. 00/03547

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19721842 A	03-12-1998	GB 2325737 A,B JP 10332354 A	02-12-1998 18-12-1998
DE 4108944 A	24-09-1992	NONE	
US 5933237 A	03-08-1999	DE 19721843 C GB 2325738 A,B JP 11006720 A	11-02-1999 02-12-1998 12-01-1999
WO 9219930 A	12-11-1992	DE 69227902 D DE 69227902 T EP 0581871 A JP 6511312 T US 5459570 A US 6111645 A US 5465147 A US 6160826 A US 6134003 A US 5321501 A US 5956355 A	28-01-1999 17-06-1999 09-02-1994 15-12-1994 17-10-1995 29-08-2000 07-11-1995 12-12-2000 17-10-2000 14-06-1994 21-09-1999
JP 03120436 A	22-05-1991	JP 2902417 B	07-06-1999
DE 19625830 A	02-01-1998	DE 4446887 A	04-07-1996
US 5493398 A	20-02-1996	DE 4206151 A DE 4310281 A WO 9317311 A DE 59306745 D EP 0628159 A	23-09-1993 06-10-1994 02-09-1993 17-07-1997 14-12-1994
US 5155363 A	13-10-1992	DE 3930632 A AT 106557 T DE 9017720 U DE 59005914 D EP 0419936 A JP 3175327 A	14-03-1991 15-06-1994 14-11-1991 07-07-1994 03-04-1991 30-07-1991
US 3849003 A	19-11-1974	NL 7004247 A DE 2112229 A FR 2088257 A GB 1350440 A JP 53002076 B	28-09-1971 14-10-1971 07-01-1972 18-04-1974 25-01-1978

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36571-1 Lo/Hx	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 03547	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/10/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09/10/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGESTANDES
 IPK 7 G01B11/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01B G02B A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 21 842 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	DE 41 08 944 A (HAEUSLER GERD) 24. September 1992 (1992-09-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 5 933 237 A (DRABAREK PAWEL) 3. August 1999 (1999-08-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2001

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Arca, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 92 19930 A (MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY ;SWANSON ERIC A (US)) 12. November 1992 (1992-11-12) Abbildungen 3-6 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 327 (P-1240), 20. August 1991 (1991-08-20) & JP 03 120436 A (ASAHI OPTICAL CO LTD), 22. Mai 1991 (1991-05-22) Zusammenfassung ---	1
A	DE 196 25 830 A (STEINCHEN WOLFGANG PROF DR ING) 2. Januar 1998 (1998-01-02) Zusammenfassung ---	1
A	US 5 493 398 A (PFISTER KLAUS) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Zusammenfassung ---	1
A	US 5 155 363 A (STEINBICHLER HANS ET AL) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) Abbildung 10 ---	1
A	US 3 849 003 A (VELZEL C) 19. November 1974 (1974-11-19) das ganze Dokument -----	1

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2001 (19.04.2001)

PCT

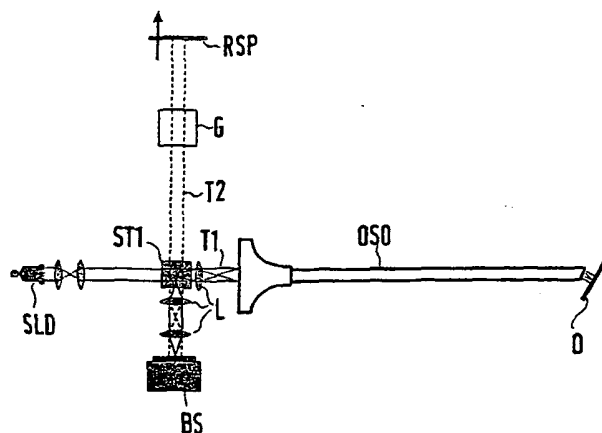
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/27558 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01B 11/30 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03547 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LINDNER, Michael
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Oktober 2000 (09.10.2000) [DE/DE]; Talstrasse 47, 71397 Leutenbach (DE).
9. Oktober 2000 (09.10.2000) DRABAREK, Pawel [DE/DE]; Parkstrasse 16/5, 75233
Tiefenbronn (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).
(30) Angaben zur Priorität:
199 48 813.4 9. Oktober 1999 (09.10.1999) DE
100 47 495.0 26. September 2000 (26.09.2000) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von Veröffentlicht:
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 — Mit internationalem Recherchenbericht.
20, 70442 Stuttgart (DE). — Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERFEROMETRIC MEASURING DEVICE FOR FORM MEASUREMENT

(54) Bezeichnung: INTERFEROMETRISCHE MESSVORRICHTUNG ZUR FORMVERMESSUNG



WO 01/27558 A1

(57) Abstract: The invention relates to an interferometric measuring device for the form measurement, especially of rough surfaces of a measurement object (O). Said measuring device comprises a unit for producing a beam (SLD), said unit emitting a short-coherent beam, and a beam-splitting device (ST1) for producing a first and a second partial beam (T1, T2). The first partial beam is directed onto the measurement object (O) via an object light path and the second partial beam is directed onto a reflective reference plane (RSP) via a reference light path. The measuring device is further provided with a superimposition element on which the measuring beam coming from the measurement object (O) and the reference plane (RSP) are caused to interfere. An image converter (BS) that receives the superimposed radiation supplies corresponding signals to an evaluation device. For the purpose of measurement, the optical path length of the object light path relative to the optical path length of the reference light path is modified. The aim of the invention is to provide a device that allows an exact measurement of object surfaces in narrow cavities in all three dimensions and with a very high precision. To this end, an optical probe (OS, OSO) is disposed in the object light path and is provided with an optical system that produces at least one optical intermediate image.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine interferometrische Messvorrichtung zur Formvermessung insbesondere rauher Oberflächen eines Messobjekts (O) mit einer eine kurzkohärente Strahlung abgebenden Strahlungserzeugungseinheit (SLD), einem Strahlteiler (ST1) zum Bilden eines ersten und eines zweiten Teilstrahls (T1, T2), von denen der erste über einen Objektlichtweg zu dem Messobjekt (O) und der zweite über einen Referenzlichtweg zu einer reflektierenden Referenzebene (RSP) gerichtet ist, mit einem Überlagerungselement, an dem die von dem Messobjekt (O) und der Referenzebene (RSP) kommende Strahlung zur Überlagerung gebracht werden, und einem Bildwandler (BS), der die überlagerte Strahlung aufnimmt und entsprechende Signale einer Einrichtung zur Auswertung zuführt, wobei zur Messung die optische Weglänge des Objektlichtweges relativ zur optischen Weglänge des Referenzlichtweges geändert wird. Eine genaue Vermessung von Objektoberflächen in engen Hohlräumen in drei Dimensionen mit hoher Genauigkeit wird dadurch ermöglicht, dass in dem Objektlichtweg eine optische Sonde (OS, OSO) mit einer optischen Anordnung zum Erzeugen mindestens einer optischen Zwischenabbildung vorgesehen ist.

Interferometrische Messvorrichtung zur Formvermessung

Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine interferometrische Messvorrichtung zur Formvermessung insbesondere rauher Oberflächen eines Messobjekts mit einer
5 eine kurzkohärente Strahlung abgebenden Strahlungserzeugungseinheit, einem Strahlteiler zum Bilden eines ersten und eines zweiten Teilstrahls, von denen der erste über einen Objektlichtweg zu dem Messobjekt und der zweite über einen Referenzlichtweg zu einer reflektierenden Referenzebene gerichtet ist, mit einem Überlagerungselement, an dem die von dem Messobjekt und der Referenzebene
10 kommende Strahlung zur Überlagerung gebracht werden, und einem Bildwandler, der die überlagerte Strahlung aufnimmt und entsprechende Signale einer Einrichtung zur Auswertung zuführt, wobei zur Messung die optische Weglänge

5 des Objektlichtweges relativ zur optischen Weglänge des Referenzlichtweges geändert wird.

Eine derartige interferometrische Messvorrichtung ist in der DE 197 21 842 C2 angegeben. Bei dieser bekannten Messvorrichtung gibt eine Strahlungserzeugungseinheit, beispielsweise eine Leuchtdiode oder Superlumineszenzdiode, eine
10 kurzkohärente Strahlung ab, die über einen Strahlteiler in einen ersten, über einen Objektlichtweg geführten Teilstrahl und einen zweiten, über einen Referenzlichtweg geführten Teilstrahl aufgeteilt wird. Der Referenzlichtweg wird mittels zweier Deflektorelemente und eines dahinter angeordneten, feststehenden
15 Beugungsgitters durch Ansteuern der Deflektorelemente periodisch geändert, um die Objektoberfläche in Tiefenrichtung abzutasten. Wenn der Objektlichtweg und der Referenzlichtweg übereinstimmen, ergibt sich ein Maximum des Interferenzkontrasts, der mittels einer der Photodetektoreinrichtung nachgeschalteten Auswerteeinrichtung erkannt wird.

20 Eine vom Messprinzip (Weisslichtinterferometrie oder Kurzkohärenzinterferometrie) her entsprechende interferometrische Messvorrichtung ist auch in der DE 41 08 944 A1 angegeben. Hierbei wird zur Änderung des Lichtwegs in dem Referenzstrahlengang jedoch ein bewegter Spiegel verwendet. Bei diesem Verfahren wird die Oberfläche des Objektes auf die Fotodetektoreinrichtung mittels
25 eines optischen Systems abgebildet, wobei es jedoch schwierig ist, in Hohlräumen Messungen vorzunehmen.

5 Zu weiteren derartigen interferometrischen Messvorrichtungen bzw. interfero-
metrischen Messverfahren auf der Basis der Weißlichtinterferometrie wird auf P.
de Groot, L. Deck, "Surface profiling by analysis of white-light interferograms in
the spatial frequency domain" J. Mod. Opt., Vol. 42, No. 2, 389-401, 1995 und
10 T. Maack, G. Notni, W. Schreiber, W.-D. Prenzel, "Endoskopisches 3-D-
Formmesssystem", in Jahrbuch für Optik und Feinmechanik, Ed. W.-D. Prenzel,
Verlag Schiele und Schoen, Berlin, 231-240, 1998 verwiesen.

Bei den genannten interferometrischen Messvorrichtungen bzw. Messverfahren
besteht eine Schwierigkeit darin, Messungen in tiefen Hohlräumen bzw. engen
15 Kanälen vorzunehmen. Ein Vorschlag für eine Messvorrichtung, in der mittels
Weißlichtinterferometrie auch in Hohlräumen Messungen vorgenommen werden
können, ist in der DE 197 21 843 C1 gezeigt. Hierbei ist vorgeschlagen, einen
ersten Teilstrahl weiter in einen Referenz-Teilstrahl und mindestens einen Mess-
Teilstrahl zu trennen, wobei ein weiterer Strahlteiler und der Referenzspiegel in
20 einer gemeinsamen Messsonde angeordnet sind. Eine derartige Messsonde kann
zwar in Hohlräume eingeführt werden, jedoch kann mit dieser Vorrichtung pro
Messung im Wesentlichen nur eine kleine, punkartige Stelle der Oberfläche
abgetastet werden. Um mehr Stellen der Oberfläche in Tiefenrichtung zu ver-
messen, ist eine Relativbewegung zwischen Messobjekt und Messsonde erfor-
25 derlich, wobei aber eine exakte laterale Zuordnung aufwendig und schwierig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine interferometrische Messvorrich-
tung der eingangs erwähnten Art bereitzustellen, mit der insbesondere in tiefen
Hohlräumen vereinfachte Messungen mit hoher Genauigkeit ermöglicht werden.

5 Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, dass in dem Objektlichtweg eine optische Sonde mit einer optischen Anordnung zum Erzeugen mindestens einer optischen Zwischenabbildung vorgesehen ist.

10 Durch die Zwischenabbildungen mittels der optischen Anordnung wird es, ähnlich einem Endoskop oder Boreskop möglich, die betrachtete Oberfläche außer mit hoher longitudinaler Auflösung auch mit einer hohen lateralen Auflösung über eine Strecke abzubilden, die groß ist gegenüber dem Durchmesser der abbildenden Optik. Die optische Sonde kann beispielsweise in Bohrungen von
15 Ventilsitzen oder in Gefäße von Organismen für medizinische Messzwecke eingeführt werden. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Endoskop wird nun quantitative Tiefeninformation gewonnen. Eine vorteilhafte Ausführung besteht dabei darin, dass die mindestens eine Zwischenabbildung im Objektlichtweg erzeugt wird. Dabei wird dieselbe optische Anordnung zum Beleuchten der
20 Messstelle auf dem Messobjekt und zum Übertragen der von dem Messobjekt kommenden Strahlung zu der Photodetektoreinrichtung genutzt, wenn vorgesehen ist, dass durch die optische Sonde sowohl die zu dem Messobjekt hin-
führende als auch die von ihm zurückkommende Strahlung verlaufen.

25 Die optische Abbildung auf die Photodetektoreinrichtung kann dadurch verbessert werden, dass in dem Referenzlichtweg zum Kompensieren eines in der optischen Sonde vorhandenen Glasanteils hinsichtlich der Elemente für die Zwischenabbildung(en) eine gleiche weitere optische Sonde oder zumindest eine Glasanordnung vorgesehen ist.

5 Ein für die Handhabung günstiger Aufbau besteht darin, dass der optische Gang-
unterschied zwischen dem ersten und zweiten Arm größer ist als die Kohärenz-
länge der Strahlung, dass die von dem ersten Spiegel und dem reflektierenden
Element kommende Strahlung mittels eines weiteren Strahlteils durch eine ge-
meinsame optische Sonde geleitet sind (common path), dass in der optischen
10 Sonde ein Referenzspiegel in einer solchen Entfernung von dem Messobjekt an-
geordnet ist, dass der Gangunterschied zwischen dem ersten Spiegel und dem
reflektierenden Element aufgehoben ist, und dass ein Teil der auf den Referenzspiegel auffallenden Strahlung zu der Photodetektoreinrichtung reflektiert
und ein Teil zu dem Messobjekt durchgelassen und von dort zu der Photodetek-
15 toreinrichtung reflektiert wird. Ein weiterer Vorteil besteht bei diesem Aufbau
darin, dass Objekt- und Referenzwelle nahezu die identische Optik durchlaufen,
wodurch sich Aberrationen weitgehend kompensieren. Außerdem ist diese An-
ordnung robust gegen mechanische Erschütterungen. Zwei Ausführungsmöglich-
keiten bestehen dabei darin, dass der Referenzspiegel auf einer Planplatte oder
20 einem Prisma vorgesehen ist.

Die Handhabung kann dabei weiterhin dadurch erleichtert werden, dass
zwischen dem Strahlteiler und dem weiteren Strahlteiler eine Faseroptik an-
geordnet ist.

25 Auch bei diesem Aufbau ist eine Trennung im Wesentlichen in einen Sondenteil
und einen Teil mit Modulationsanordnung verwirklicht, wobei die Handhabung
ebenfalls begünstigt wird.

5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer interferometrischen Messvorrichtung mit einer optischen Sonde in einem Messlichtweg,

10

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem sowohl im Messlichtweg als auch im Referenzlichtweg eine optische Sonde vorgesehen sind,

Fig. 3 einen Aufbau der interferometrischen Messvorrichtung mit einem gemeinsamen Referenz- und Messlichtweg,

15

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem gegenüber dem Aufbau nach Fig. 3 zwischen einem ersten und einem weiteren Strahlteiler eine Faseroptik vorgesehen ist und

20

Fig. 5 ein weiteres Aufbaubeispiel der interferometrischen Messvorrichtung.

25 Fig. 1 zeigt eine interferometrische Messvorrichtung mit einer eine kurzkohärente Strahlung abgebenden Strahlungserzeugungseinheit SLD, wie z.B. einer Leuchtdiode oder Superlumineszenzdiode, deren Strahlung mittels eines Strahlteilers ST1 in einen ersten Teilstrahl T1 eines Messlichtwegs und einen zweiten Teilstrahl T2 eines Referenzlichtwegs aufgeteilt wird. Der Aufbau entspricht einem

5 Michelson-Interferometer. In dem Referenzlichtweg wird der zweite Teilstrahl von einer Referenzebene in Form eines Referenzspiegels RSP reflektiert, wobei der Referenzlichtweg beispielsweise durch Bewegen des Referenzspiegels RSP oder mittels akkustooptischer Deflektoren, wie in der eingangs erwähnten DE 197 21 842 C2 beschrieben, periodisch geändert wird. Wird die Änderung des
10 Lichtwegs mit zwei akusto-optischen Deflektoren vorgenommen, so erübrigt sich ein mechanisch bewegtes reflektierendes Element, sondern stattdessen kann ein feststehendes Element, insbesondere ein Gitter, verwendet werden. Mittels eines Glasblocks G kann bei Bedarf die Dispersion einer in dem Objektlichtweg angeordneten optischen Sonde OSO korrigiert werden.

15 In dem Objektlichtweg wird die Strahlung in die optische Sonde OSO eingekoppelt, so dass die Strahlung eine zu vermessende Oberfläche eines Messobjekts O beleuchtet. Die Objektoberfläche wird durch die optische Sonde OSO über eine oder mehrere Zwischenabbildungen auf eine Photodetektoreinrichtung in
20 Form eines Bildwandlers bzw. Bildsensors BS, beispielsweise eine CCD-Kamera abgebildet. Das Bild des Messobjekts O auf dem Bildsensor BS wird mit der Referenzwelle des zweiten Teilstrahls überlagert. Im Bild des Messobjekts O tritt hoher Interferenzkontrast dann auf, wenn ein Gangunterschied in dem Referenzlichtweg und dem Messlichtweg kleiner als die Kohärenzlänge ist. Das
25 Messprinzip beruht dabei auf Weißlichtinterferometrie (Kurzkohärenzinterferometrie), wie sie in den eingangs erwähnten Druckschriften näher beschrieben ist. Die Länge des Referenzlichtwegs wird über den gesamten Messbereich zum Abtasten in Tiefenrichtung der zu vermessenden Oberfläche variiert, wobei für jeden Messpunkt die Länge des Referenzlichtwegs detektiert wird, bei

5 welchem der höchste Interferenzkontrast auftritt. Durch die Zwischenabbildungen wird es ermöglicht, die Oberfläche des Messobjekts mit einer hohen lateralen Auflösung über eine Strecke abzubilden, die groß ist gegenüber dem Durchmesser der abbildenden Optik. Die optische Sonde OSO ähnelt einem Endoskop bzw. Boreskop, wobei jedoch die Beleuchtung und die Rückführung der
10 von der Messoberfläche kommende Strahlung über dieselbe optische Anordnung über zumindest eine Zwischenabbildung erfolgen. In Fig. 1 sind als weitere Abbildungselemente schematisch einige Linsen L dargestellt. Die eigentlichen Zwischenabbildungen werden in der optischen Sonde OSO erzeugt.

15 Für Anwendungen, in welchen eine genaue Kompensation des Einflusses der abbildenden Linsen der optischen Sonde OSO notwendig ist, wird auch in dem Referenzlichtweg bzw. Referenzarm zwischen dem Strahlteiler ST1 und dem Referenzspiegel RSP die gleiche optische Sonde OSR integriert, wie in dem Objektlichtweg zwischen dem Strahlteiler ST1 und dem Messobjekt O, wie in Fig. 2
20 dargestellt.

In einem abgewandelten Aufbau gemäß Fig. 3 lässt sich die interferometrische Messvorrichtung auch als Anordnung mit einem gemeinsamen Referenz- und Messarm (Common Path-Anordnung) verwirklichen. Die interferometrische
25 Messvorrichtung wird wieder mit einer kurzkohärenten (breitbandigen) Strahlungserzeugungseinheit beleuchtet. Der Strahlteiler ST1 teilt das Licht in zwei Armen in den ersten Teilstrahl T1 und den zweiten Teilstrahl T2, wobei der erste Teilstrahl T1 auf einen ersten, feststehenden Spiegel SP1 und der zweite Teilstrahl T2 auf das reflektierende Element RSP in Form des Referenzspiegels fällt.

5 Der optische Gangunterschied zwischen den so gebildeten Armen ist größer als
die Kohärenzlänge der von der Strahlungserzeugungseinheit SLD erzeugten
Strahlung. Von den beiden Spiegeln SP1 und RSP aus wird die reflektierte Strah-
lung über den Strahlteiler ST1 und einen weiteren Strahlteiler ST2 in die op-
tische Sonde OS eingespeist. Die Besonderheit dieses Aufbaus ist, dass sich ein
10 Referenzspiegel RSP2 in der optischen Sonde OS selbst befindet.

Ein Teil der Strahlung wird an diesem Referenzspiegel RSP2 reflektiert, während
der andere Teil der Strahlung die zu vermessende Oberfläche beleuchtet. Der Re-
ferenzspiegel RSP2 kann auf einer Planplatte aufgebracht sein oder auf einem
15 Prisma. Durch die Verwendung eines Prismas kann die Wellenfront der die Ob-
jektoberfläche beleuchtenden Strahlung, d.h. der Objektwelle an die Geometrie
(z.B. Neigung) der zu vermessenden Oberfläche angepasst werden. Das Messob-
jekt O wird mittels der optischen Sonde OS wiederum über eine oder mehrere
Zwischenabbildungen auf den Bildsensor BS abgebildet und mit der Referenz-
20 welle überlagert. Zur Gewinnung der Höheninformation wird das reflektierende
Element RSP über den Messbereich verfahren oder die Änderung des Lichtwegs
wie vorstehend beschrieben vorgenommen. In dem Bild des Messobjekts O tritt
hoher Interferenzkontrast dann auf, wenn der Gangunterschied zwischen dem
feststehenden Spiegel SP1 und dem reflektierenden Element RSP bzw. der Licht-
25 wege der beiden Arme genau dem optischen Gangunterschied zwischen dem
Referenzspiegel RSP2 und dem Messobjekt O ist. Zur Gewinnung des Höhenpro-
fils werden bekannte Verfahren zur Detektion des höchsten Interferenzkon-
trastes in jedem Bildpunkt (Pixel) verwendet. Dieser Aufbau hat den Vorteil, dass

5 Objekt- und Referenzwelle nahezu die identische Optik durchlaufen, wodurch sich Aberrationen weitgehend kompensieren. Außerdem ist diese Anordnung robuster gegen mechanische Erschütterungen.

10 Für eine noch einfachere Handhabung der Messvorrichtung kann die Strahlung des Strahlteilers ST1 auch mittels einer Faseroptik LF zu dem weiteren Strahlteiler ST1 übertragen werden, wie in Fig. 4 dargestellt.

Ein weiterer alternativer Aufbau ist in Fig. 5 dargestellt. Alternativ zu dem Aufbau mit dem gemeinsamen Referenz- und Messlichtweg gemäß den Fig. 3 und 4 ist eine kombinierte Mach-Zehnder-Michelson-Anordnung vorgesehen.

15 Wieder wird eine breitbandige Strahlungserzeugungseinheit SLD verwendet, deren Strahlung in eine Faseroptik eingekoppelt wird. Der erste Strahlteiler ST1 teilt die Strahlung in einen Objektarm OA und Referenzarm RA auf. In dem Objektarm OA wird der erste Teilstrahl T1 aus der entsprechenden Lichtleitfaser ausgekoppelt und über den weiteren Strahlteiler ST2 in die optische Sonde OSO eingekoppelt, so dass die zu vermessende Oberfläche des Messobjekts O beleuchtet wird. Die Objektoberfläche wird durch die optische Sonde OSO über eine oder mehrere Zwischenabbildungen auf dem Bildsensor BS abgebildet. In dem Referenzarm RA wird das Licht aus der entsprechenden Lichtleitfaser ausgekoppelt, durchläuft dann, wenn nötig, die gleiche optische Sonde OSR wie sie

20 in dem Objektarm OA eingesetzt ist und wird an einem zweiten Faserkoppler R2 wieder in eine dort angeordnete Lichtleitfaser eingekoppelt. Über die Lichtleitfaser gelangt die Referenzwelle bis zu dem weiteren Strahlteiler ST2. Dort wird sie ausgekoppelt und über den weiteren Strahlteiler ST2 auf dem Bildsensor

25

- 5 BS mit der Objektwelle überlagert. In beiden Armen müssen die optischen Wege in der Luft, den optischen Sonden ÖSO bzw. OSR sowie in den Lichtleitfasern abgeglichen sein. Die Durchstimmung der Weglänge im Referenzarm RA erfolgt hier z.B. durch Verschiebung des zweiten Faserkopplers R2, so dass sich der optische Luftweg im Referenzarm ändert.

10

5

10

Ansprüche

- 15 1. Interferometrische Messvorrichtung zur Formvermessung insbesondere
 rauhher Oberflächen eines Messobjekts (O) mit einer eine kurzkohärente
 Strahlung abgebenden Strahlungserzeugungseinheit (SLD), einem Strahl-
 teiler (ST1) zum Bilden eines ersten und eines zweiten Teilstrahls (T1,
20 T2), von denen der erste über einen Objektlichtweg zu dem Messobjekt
 (O) und der zweite über einen Referenzlichtweg zu einer reflektierenden
 Referenzebene (RSP) gerichtet ist, mit einem Überlagerungselement, an
 dem die von dem Messobjekt (O) und der Referenzebene (RSP) kommen-
 de Strahlung zur Überlagerung gebracht werden, und einem Bildwandler
 (BS), der die überlagerte Strahlung aufnimmt und entsprechende Signale
25 einer Einrichtung zur Auswertung zuführt, wobei zur Messung die opti-
 sche Weglänge des Objektlichtweges relativ zur optischen Weglänge des
 Referenzlichtweges geändert wird,
 dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass in dem Objektlichtweg eine optische Sonde (OS, OSO) mit einer optischen Anordnung zum Erzeugen mindestens einer optischen Zwischenabbildung vorgesehen ist.
2. Messvorrichtung nach Anspruch 1,
10 dadurch gekennzeichnet,
 dass die mindestens eine Zwischenabbildung im Objektlichtweg erzeugt wird.
3. Messvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
15 dadurch gekennzeichnet,
 dass durch die optische Sonde (OS, OSO) sowohl die zu dem Messobjekt (O) hinführende als auch die von ihm zurückkommende Strahlung verlaufen.
- 20 4. Messvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass in dem Referenzlichtweg zum Kompensieren eines in der optischen Sonde (OSO) vorhandenen Glasanteils hinsichtlich der Elemente für die Zwischenabbildung(en) eine gleiche weitere optische Sonde (OSR) oder
25 zumindest eine Glasanordnung vorgesehen ist.
5. Messvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der von dem Strahlteiler (ST1) gebildete erste Teilstrahl (T1)
30 zunächst über einen ersten Arm auf einen feststehenden ersten Spiegel

5 (SP1) gerichtet ist, während der zweite Teilstrahl (T2) über einen zweiten
Arm auf das reflektierende Element (RSP) gerichtet ist,
dass der optische Gangunterschied zwischen dem ersten und zweiten
Arm größer ist als die Kohärenzlänge der Strahlung,
dass die von dem ersten Spiegel (SP1) und dem reflektierenden Element
10 (RSP) kommende Strahlung mittels eines weiteren Strahlteilers (ST2)
durch eine gemeinsame optische Sonde (OSO) geleitet sind,
dass in der optischen Sonde (OSO) ein Referenzspiegel (RSP2) in einer
solchen Entfernung von dem Messobjekt (O) angeordnet ist,
dass der Gangunterschied zwischen dem ersten Spiegel (SP1) und dem
15 reflektierenden Element (RSP) aufgehoben ist, und
dass ein Teil der auf den Referenzspiegel (RSP2) auffallenden Strahlung
zu der Photodetektoreinrichtung (BS) reflektiert und ein Teil zu dem Mess-
objekt (O) durchgelassen und von dort zu der Photodetektoreinrichtung
(BS) reflektiert wird.

20

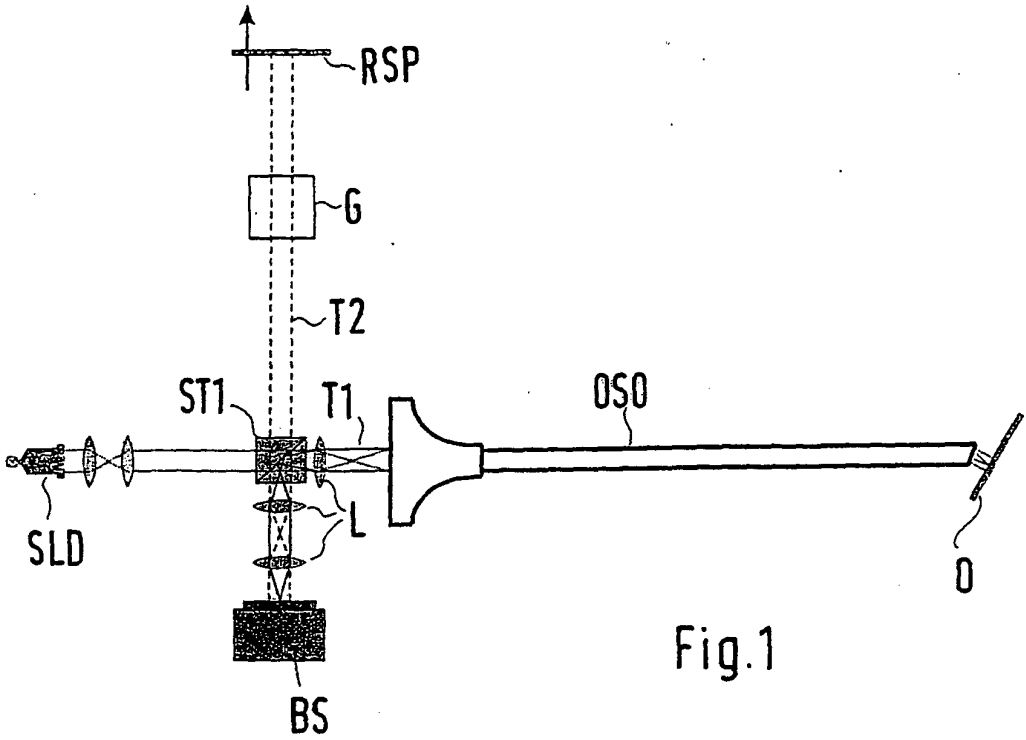
6. Messvorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Referenzspiegel (RSP2) auf einer Planplatte oder einem Prisma
vorgesehen ist.

25

7. Messvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Strahlteiler (ST1) und dem weiteren Strahlteiler (ST2)
eine Faseroptik (LF) angeordnet ist.

30

- 5 8. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die von der Strahlungserzeugungseinheit (SLD) abgegebene Strah-
 lung in eine Faseroptik eingekoppelt und anschließend von dem Strahltei-
 ler (ST1) in den ersten und zweiten Teilstrahl (T1, T2) aufgeteilt wird,
10 dass der erste Teilstrahl (T1) in einem Objektarm (OA) aus der Faseroptik
 ausgekoppelt und über einen weiteren Strahlteiler (ST2) in die optische
 Sonde (OSO) eingekoppelt und zu dem Messobjekt (O) geführt wird, von
 der die Strahlung über die optische Anordnung (L; L1 - L5; L6) auf die
 Photodetektoreinrichtung (BS) geführt wird,
15 dass der zweite Teilstrahl (T2) in einem Referenzarm (RA) aus der Faser-
 optik des Referenzarms (RA) ausgekoppelt wird, die weitere optische Son-
 de (OSR) durchläuft, über eine weitere Faseroptik zu dem weiteren Strahl-
 teiler (ST2) und von dort auf den Bildwandler (BS) geführt wird zur Über-
 lagerung mit der von dem Messobjekt (O) kommenden Strahlung.



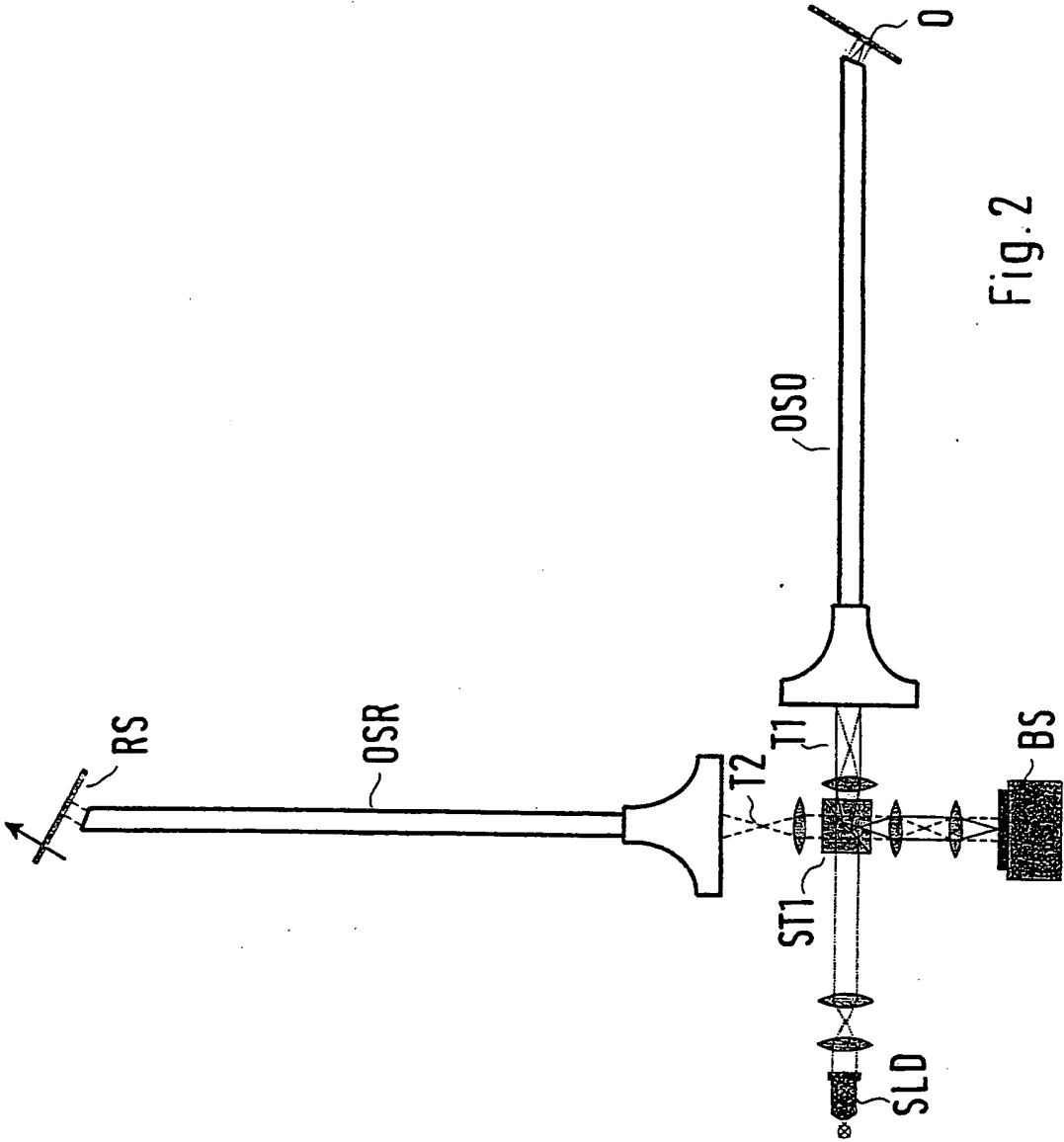


Fig. 2

3/5

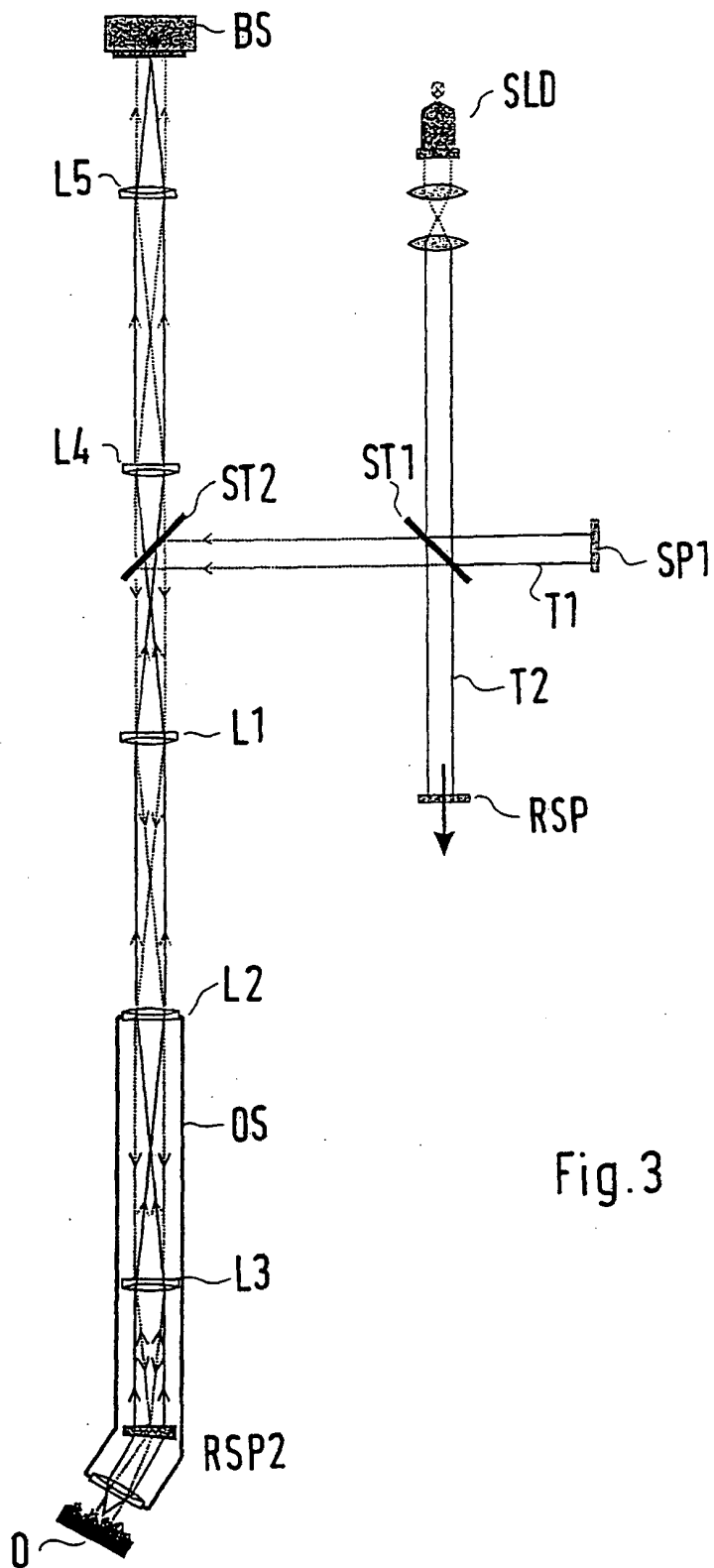


Fig. 3

4/5

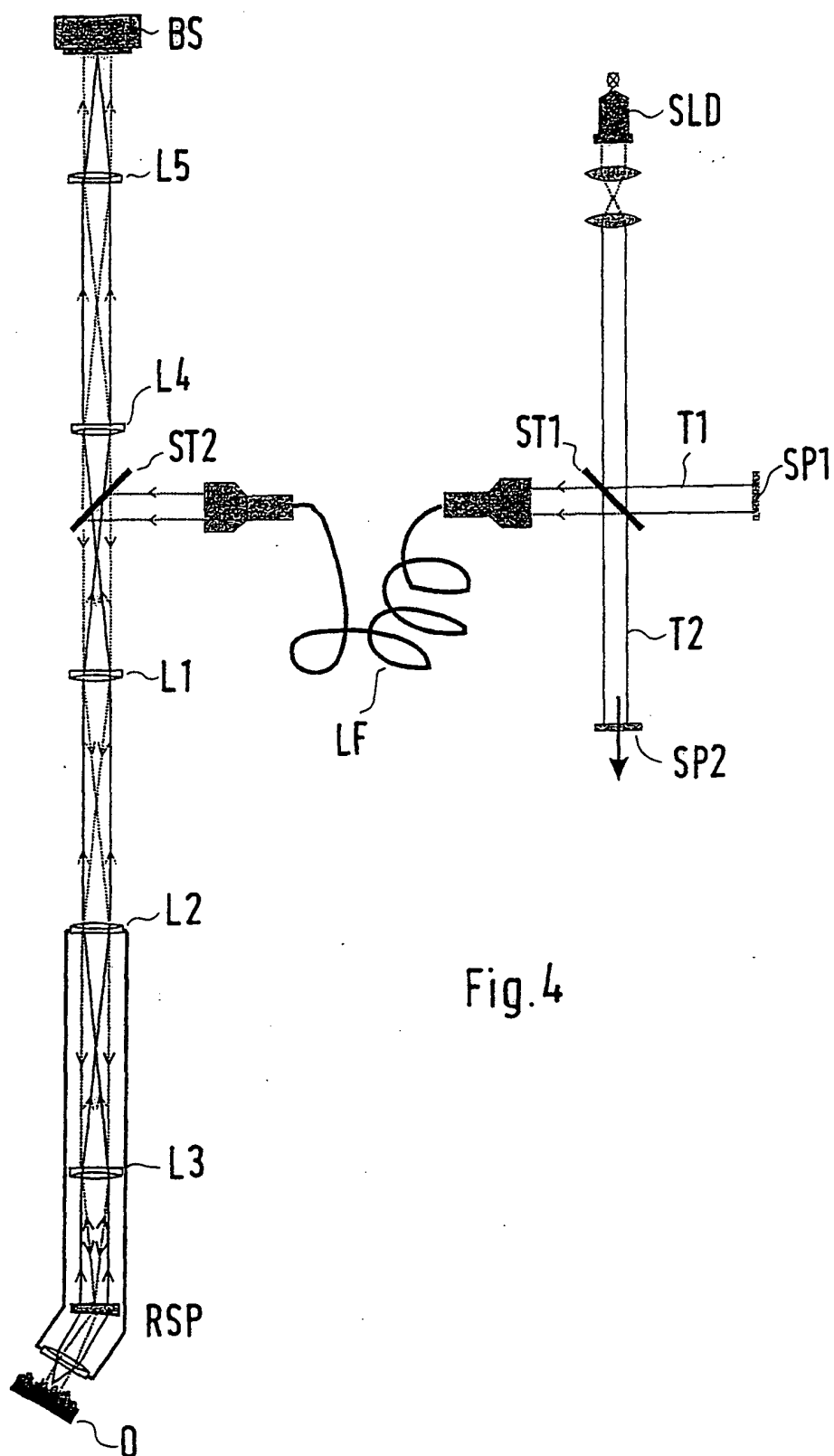
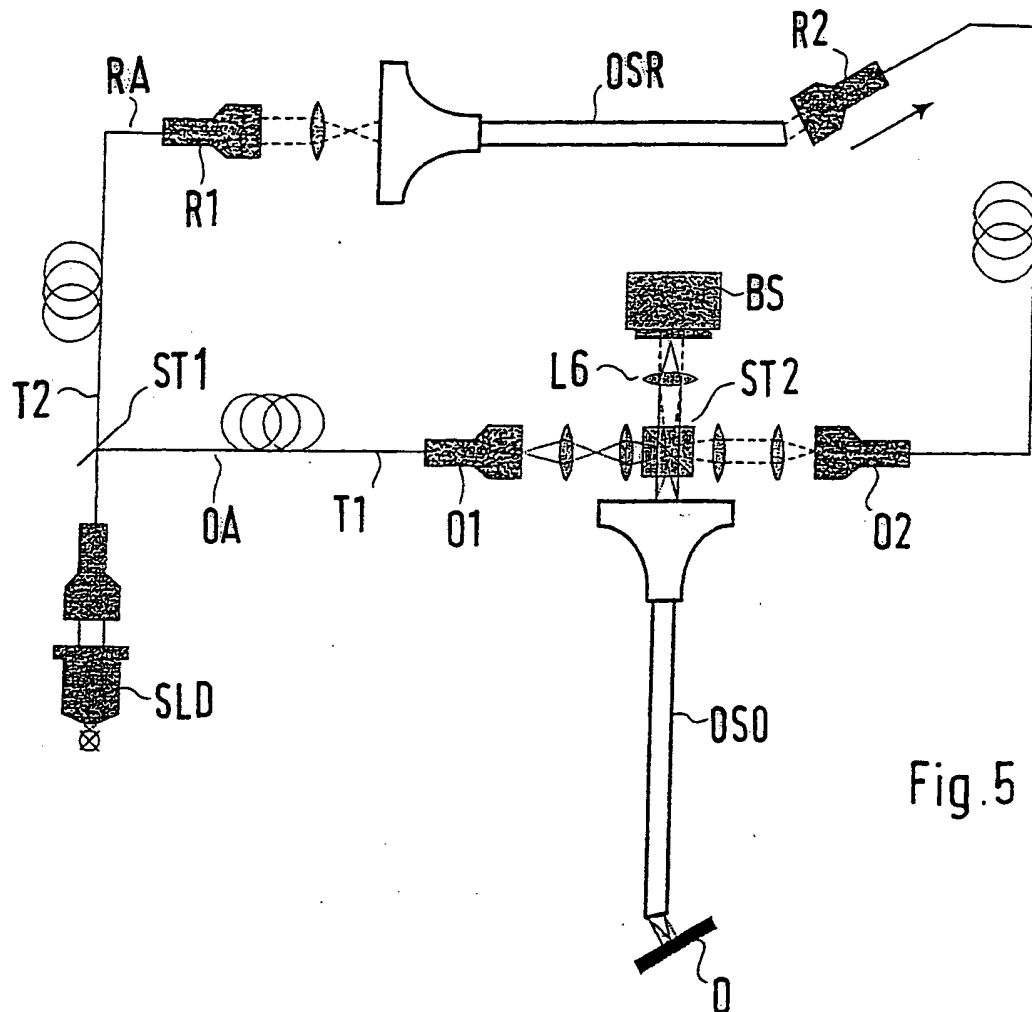


Fig. 4



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWES

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 36571-1 Lo/Hx	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/03547	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/10/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09/10/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐

Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐

Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt: Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC 00/03547

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01B11/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01B G02B A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 21 842 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	DE 41 08 944 A (HAEUSLER GERD) 24. September 1992 (1992-09-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 5 933 237 A (DRABAREK PAWEL) 3. August 1999 (1999-08-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Arca, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 92 19930 A (MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY ;SWANSON ERIC A (US)) 12. November 1992 (1992-11-12) Abbildungen 3-6 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 327 (P-1240), 20. August 1991 (1991-08-20) & JP 03 120436 A (ASAHI OPTICAL CO LTD), 22. Mai 1991 (1991-05-22) Zusammenfassung ----	1
A	DE 196 25 830 A (STEINCHEN WOLFGANG PROF DR ING) 2. Januar 1998 (1998-01-02) Zusammenfassung ----	1
A	US 5 493 398 A (PFISTER KLAUS) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Zusammenfassung ----	1
A	US 5 155 363 A (STEINBICHLER HANS ET AL) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) Abbildung 10 ----	1
A	US 3 849 003 A (VELZEL C) 19. November 1974 (1974-11-19) das ganze Dokument -----	1